

## 明細書

### 人工毛髪及びその製造方法

#### 技術分野

本発明は、外観、質ともに天然ヒト毛髪に近い風合いを有し、経時にその風合いを維持する人工毛髪に関する。

#### 背景技術

従来、かつらや付け毛等に用いる人工毛髪は、ポリエステル、アクリル、塩化ビニル、ナイロン等の合成繊維素材が使用されている。例えば、ポリエチレンテレフタレートとポリブチレンテレフタレートを混合することで風合いを改善することが試みられている（特開2002-161423号公報）。更には、例えば、人工毛髪の風合い、三つ編み等の手作業時の扱い易さを改良すべく、ポリエチレンテレフタレートを偏平に紡糸し、人工毛髪用繊維及び繊維束としている（特開平09-132813号公報）。

上記のような、人工毛髪素材を使用したかつらを着用して日常生活をしていると、毛髪としては不自然な、合成繊維素材特有の縮れや光沢が発生する。その結果、人工毛髪の代替としての風合い等で表現される自然感が損なわれ、かつらとしての価値が損なわれる現象が発生する。

#### 発明の開示

本発明者らは、ポリトリメチレンテレフタレートをモノフィラメントに使用することで、上述の課題を克服した。

すなわち、本発明の課題は、

(1) ポリトリメチレンテレフタレートを含むモノフィラメントからなる人工毛髪、

(2) モノフィラメントの纖度が 22～333 デシテックス、融点 225～235 ℃、ガラス転移点温度が 45～80 ℃である(1)記載の人工毛髪、あるいは、  
(3) ポリトリメチレンテレフタレートを含むポリマーから人工毛髪のモノフィラメントを製造するに際し、ポリトリメチレンテレフタレートを含むポリマーを溶融紡糸する紡糸温度が 240～320 ℃であることを特徴とする人工毛髪の製造方法、

(4) モノフィラメント延伸時の延伸倍率が 2.0～4.0 倍であることを特徴とする(3)記載の人工毛髪の製造方法、

(5) モノフィラメント延伸の際の温度が、延伸ゾーンでは 35～100 ℃であることを特徴とする請求項 4 記載の人工毛髪の製造方法により達成される。

本発明の人工毛髪は、物性としての弾性回復率、強度、伸度、風合いが天然ヒト毛髪と類似しており、また、弾性回復率が高いことにより、縮れや折りシワによる光沢の発生を抑制することができる。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明に含まれるポリトリメチレンテレフタレートは、ポリトリメチレンテレフタレート単独であっても、以下に示すポリトリメチレンテレフタレートの共重合物であってもよい。すなわち、ポリトリメチレンテレフタレートとの共重合物質は、本発明の効果を損なわない範囲で、イソフタル酸、コハク酸、アジピン酸、2, 6-ナフタレンジカルボン酸等の酸成分や、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、シクロヘキサンジメタノール等のグリコール成分、ε-カプロラクトン、4-ヒドロキシ安息香酸、ポリオキシエチレングリコール、ポリテトラメチレングリコール等が共重合されていてもよく、その量が 10 wt % 未満共重合されていてもよい。

また、必要に応じて、各種の添加剤、例えば、艶消し剤、熱安定剤、消泡剤、整色剤、難燃剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、結晶核剤、蛍光増

白剤などを共重合、または混合してもよい。

本発明のポリトリメチレンテレフタレートを含む人工毛髪のモノフィラメントを構成するポリマーは、公知の方法を用いて重合することができる。例えば、テレフタル酸またはテレフタル酸の低級アルコールエステルと過剰の1, 3-プロパンジオールをテトラブチルチタネート等の触媒存在下、エステル交換反応させ、次いで、得られた反応物にテトラブチルチタネート等の触媒を加えて、0. 5 torr 以下の真空下、240～280℃で重縮合反応を行うことにより、当該ポリマーを得ることができる。更に、得られたポリマーより常法の紡糸方法でモノフィラメントを製造することができる。

本発明のポリトリメチレンテレフタレートを含む人工毛髪のモノフィラメントを構成するポリマーの分子量は、実施例に記載された方法で測定された極限粘度によって規定できる。極限粘度 [ $\eta$ ] は、通常0. 4～2. 0、好ましくは0. 5～1. 5、更に好ましくは0. 6～1. 2である。極限粘度が0. 4以上の場合は、ポリマーの溶融粘度が高いため、紡糸性が安定となる。また得られるモノフィラメントの強度も高く満足できるものとなる。逆に極限粘度が2. 0以下の場合は、溶融粘度が高すぎないために、ギアポンプでの計量がスムーズに行われ、吐出不良等で紡糸性は低下することがない。

本発明のポリトリメチレンテレフタレートを含む人工毛髪のモノフィラメントは、単糸纖度が22～333デシテックス (d tex) であることが好ましい。更には40～250 d texであること、更には50～200 d texであることが、天然ヒト毛髪に近い外観、感触を得ることができる。

本発明のポリトリメチレンテレフタレートを含む人工毛髪のモノフィラメントは、融点が225～235℃、より好ましくは228～232℃であることが好適である。紡糸温度に対して、融点の温度領域が狭いほど、加工特性が向上するためである。

本発明のポリトリメチレンテレフタレートを含む人工毛髪のモノフィラメントは、ガラス転移点温度（以下、 $T_g$ と略記する）が45～80℃であることが好

適である。T<sub>g</sub>は非晶部分の分子密度に対応するので、この値が小さくなるほど非晶部分の分子密度が小さくなるために分子が動きやすくなる。T<sub>g</sub>が80℃を越えないと、纖維の剛性が高くならず毛髪としてのセットができる。T<sub>g</sub>が45℃以上であると毛髪としての風合いが損なわれない。毛髪としてのバランスがよいという観点から、T<sub>g</sub>は、好ましくは45～70℃、更に好ましくは55～65℃である。

このようにT<sub>g</sub>は纖維の構造因子であるために、同じ分子構造を持つポリマーであっても、紡糸温度、紡糸速度、延伸倍率、延伸の際の温度等の紡糸条件によって異なる値を示すものである。

本発明のポリトリメチレンテレフタレートを含む人工毛髪のモノフィラメントの単糸断面は特に制限はなく、丸、三角、四角、五角、あるいは、扁平糸等が挙げられる。

本発明のポリトリメチレンテレフタレートを含む人工毛髪のモノフィラメントは、公知の方法で製造することができる。すなわち、例えば、ノズルから押し出されたポリマーが水冷によって冷却固化した後、一定の速度で回転している第一ロールに数回以上巻き付けられることにより、ロール前後の張力が全く伝わらないようにし、第一ロールと第一ロールの次に設置してある第二ロールとの間で延伸を行い、その後ワインダーで巻き取る方法で製造できる。

モノフィラメントにおいてポリマーを溶融紡糸する際の紡糸温度は240～320℃、好ましくは245～300℃、更に好ましくは250～280℃が適当である。紡糸温度が240℃以上では、安定した流動性が得られ、紡糸性が損なわれず、また満足し得る強度を示す。紡糸温度が320℃以下では、熱分解が激しくならず、得られた糸は着色することなく、また満足し得る強度を示す。

糸の巻き取り速度については、通常1500m/min以下、好ましくは500m/min以下、更に好ましくは400m/min以下で巻き取る。巻取速度が1500m/min以下であると、冷却が容易となる。

また、延伸時の延伸倍率は2.0～4.0倍、好ましくは2.2～3.7倍、

更に好ましくは、2.5～3.5倍がよい。延伸倍率が2.0倍以上では、延伸により十分にポリマーを配向させることができ、得られた糸の強度は低いものとなりにくい。また4.0倍以下では糸切れが抑えられ、安定して延伸を行うことができる。

延伸の際の温度は、延伸ゾーンでは35～100℃、好ましくは40～100℃、更に好ましくは50～100℃がよい。延伸ゾーンの温度が35℃以上では延伸の際に糸切れが少なく、連続してモノフィラメントを得ることができる。また100℃以下であると延伸ロールなどの加熱ゾーンに対する纖維の滑り性が悪化することなく、糸切れが少ない。また必要に応じて、120～180℃の熱セットを行ってもよい。

また、上記のような紡糸条件により、本発明において好適な範囲のガラス転移点温度を有するモノフィラメントが得られる。

### 実施例

以下、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、言うまでもなく実施例のみに本発明は限定されるものでない。尚、実施例中の主な測定値は以下の方法で測定した。

#### (1) 極限粘度

オルトクロロフェノールを溶媒として、ポリマー濃度1.0%、35℃にてオストワルドの粘度計による測定法で測定した。

#### (2) ガラス転移点

セイコーインスツルメンツ製熱分析装置（EXSTAR6000）を用い、乾燥窒素中、昇温速度20℃／分にて測定した。

#### (3) 弹性回復率

試料長100センチメートルに200グラムの重りを24時間吊るしたのちに開放して、1時間後の試料長を測定した。

この方法による天然ヒト毛髪の弹性回復率は、85%であった。

#### (4) 風合いの比較

目視で人工毛髪と天然ヒト毛髪との風合いを比較した。

- ◎：非常に天然ヒト毛髪に近い風合い
- ：天然ヒト毛髪に近い風合い
- △：天然ヒト毛髪でないことがわかる
- ×：明らかに天然ヒト毛髪でないことがわかる

#### (実施例 1～3)

ポリトリメチレンテレフタレート（極限粘度 0.85）を使用して紡糸温度 270℃で溶融押し出しを行い、延伸倍率を 2.5 倍、延伸ゾーンの温度を実施例 1, 2 は 70℃、実施例 3 は 80℃で紡糸した。纖度、55、111、222 d tex のモノフィラメントを紡糸した。それら得られたモノフィラメントについて、評価した結果を第 1 表に示す。得られたモノフィラメントの  $T_g$  は 55℃であった。弾性回復率は、天然ヒト毛髪に近い結果を得た。また、天然ヒト毛髪との比較においては、非常に天然ヒト毛髪に近い風合いを得た。更に、経時的にその風合いを維持するものであった。

#### (実施例 4～6)

ポリトリメチレンテレフタレートを使用して紡糸温度 270℃で溶融押し出しを行い、延伸倍率を 3.5 倍、延伸ゾーンの温度を実施例 4, 5 は 80℃、実施例 6 は 100℃で紡糸した。纖度、55、111、222 d tex のモノフィラメントを紡糸した。それら得られたモノフィラメントについて、評価した結果を第 1 表に示す。得られたモノフィラメントの  $T_g$  は 65℃であった。弾性回復率は、天然ヒト毛髪に近い結果を得た。また、天然ヒト毛髪との比較においては、非常に天然ヒト毛髪に近い風合いを得た。更に、経時的にその風合いを維持するものであった。

第1表

	原糸素材	織度 (D)	融点 (℃)	Tg (℃)	弾性回復率 (%)	天然ヒト毛髪 との比較
実施例 1	PTT	50	230	55	80	◎
実施例 2	PTT	100	230	55	80	◎
実施例 3	PTT	200	230	55	80	◎
実施例 4	PTT	50	230	65	80	◎
実施例 5	PTT	100	230	65	80	◎
実施例 6	PTT	200	230	65	80	◎

(比較例 1～8)

ポリエチレンテレフタレート(PET)、ナイロン(Ny)、アクリル(AN)、塩化ビニル(PVC)を紡糸し、同様に評価した。その結果を第2表に示す。

比較例では、何れにおいても、弾性回復率が低く、また、天然ヒト毛髪に近い風合いを得ることができなかつた。

第2表

	原糸素材	織度 (D)	融点 (℃)	Tg (℃)	弾性回復率 (%)	天然ヒト毛髪 との比較
比較例 1	PET	50	254	68	32	△
比較例 2	PET	100	254	68	32	△
比較例 3	Ny	50	220	47	65	△
比較例 4	Ny	100	220	47	65	△
比較例 5	AN	50	—	不明	40	△
比較例 6	AN	100	—	不明	40	△
比較例 7	PVC	50	210	82	30	×
比較例 8	PVC	100	210	82	30	×

### 産業上の利用可能性

本発明のポリトリメチレンテレフタレートを含むモノフィラメントは、人工毛髪に用いた場合、公知のポリアミド繊維、ポリエステル繊維、アクリル繊維等からなる人工毛髪に比較して、外観、質等を著しく向上したものとなる。従って、本発明のポリトリメチレンテレフタレートを含むモノフィラメントからなる人工毛髪は極めて有用である。

## 請求の範囲

1. ポリトリメチレンテレフタレートを含むモノフィラメントからなる人工毛髪。
2. モノフィラメントの纖度が22～333デシテックス、融点225～235℃、ガラス転移点温度が45～80℃である請求の範囲第1項記載の人工毛髪。
3. ポリトリメチレンテレフタレートを含むポリマーから人工毛髪のモノフィラメントを製造するに際し、ポリトリメチレンテレフタレートを含むポリマーを溶融紡糸する紡糸温度が240～320℃であることを特徴とする人工毛髪の製造方法。
4. モノフィラメント延伸時の延伸倍率が2.0～4.0倍であることを特徴とする請求の範囲第3項記載の人工毛髪の製造方法。
5. モノフィラメント延伸の際の温度が、延伸ゾーンでは35～100℃であることを特徴とする請求の範囲第4項記載の人工毛髪の製造方法。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> A41G3/00, D01F6/92

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> A41G3/00-5/02, D01F6/00-6/96Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-161423 A (Artnature Inc.), 04 June, 2002 (04.06.02), (Family: none)	1-5
A	JP 9-132813 A (Kaneka Corp.), 20 May, 1997 (20.05.97), (Family: none)	1-5
A	JP 55-26204 B1 (Kuraray Co., Ltd.), 11 July, 1980 (11.07.80), (Family: none)	1-5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 September, 2004 (01.09.04)Date of mailing of the international search report  
14 September, 2004 (14.09.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. A41G 3/00  
 D01F 6/92

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. A41G 3/00- 5/02  
 D01F 6/00- 6/96

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリーエ	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2002-161423 A (株式会社アートネイチャー) 2002. 06. 04 (ファミリーなし)	1-5
A	J P 9-132813 A (鐘淵化学工業株式会社) 1997. 05. 20 (ファミリーなし)	1-5
A	J P 55-26204 B1 (株式会社クラレ) 1980. 07. 11 (ファミリーなし)	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリ

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 01. 09. 2004

国際調査報告の発送日 14. 9. 2004

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 鈴木 誠

3R 2330

電話番号 03-3581-1101 内線 3386